

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 septembre 2005 (29.09.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/089652 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **A61B 8/10**

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/000465

(22) Date de dépôt international :
25 février 2005 (25.02.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0402209 27 février 2004 (27.02.2004) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : QUANTEL MEDICAL [FR/FR]; 21 rue Newton, F-63100 Clermont Ferrand (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : ABASCAL, Jean [FR/FR]; 59 avenue du Docteur Durand, F-94110 Arcueil (FR).

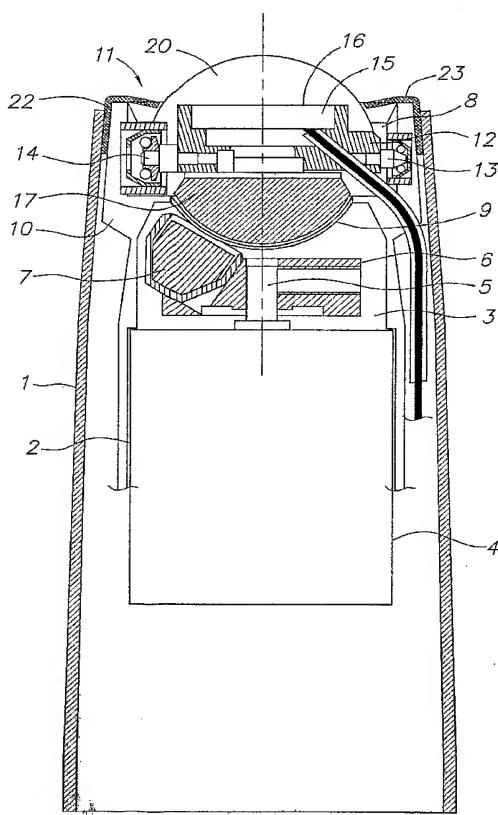
(74) Mandataire : DE SAINT PALAIS, Arnaud; Cabinet Moutard, 35 rue de la Paroisse, F-78000 Versailles (FR).

(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Titre: SECTOR SCANNING ULTRASOUND PROBE THAT USES A TRANSDUCER WHICH CAN COME INTO CONTACT WITH THE STRUCTURE TO BE EXAMINED

(54) Titre : SONDE ECHOGRAPHIQUE A BALAYAGE SECTORIEL UTILISANT UN TRANSDUCTEUR APTE A VENIR AU CONTACT DE LA STRUCTURE A EXAMINER



(57) Abstract: The inventive probe comprises a tubular body (1, 2) that accommodates a transducer (11), which emits a focussed incident ultrasonic wave toward structures to be examined and which receives the ultrasonic waves reflected by these structures. This transducer (11) is coupled to actuating means (4), comprises a piezoelectric assembly (15) capable of focussing the emitted beams and, adjacent to this assembly, comprises a spherical layer (20) made of a material that ensures a good transmission of the ultrasonic waves.

(57) Abrégé : La sonde selon l'invention comprend un corps tubulaire (1, 2) logeant un transducteur (11) qui émet une onde ultrasonore incidente focalisée en direction des structures à examiner et qui reçoit les ondes ultrasonores réfléchies par ces structures, ce transducteur (11) étant couplé à des moyens d'actionnement (4) et comportant un ensemble piézoélectrique (15) présentant un pouvoir de focalisation des faisceaux émis et, adjacente à cet ensemble, une couche (20) sphérique réalisée en un matériau assurant une bonne transmission des ondes ultrasonores.

WO 2005/089652 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

- (84) **États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) :** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

5

**SONDE ECHOGRAPHIQUE A BALAYAGE SECTORIEL UTILISANT
UN TRANSDUCTEUR APTE A VENIR AU CONTACT DE LA
STRUCTURE A EXAMINER.**

10

La présente invention concerne une sonde échographique à balayage sectoriel utilisant un transducteur apte à venir au contact de la structure à examiner.

15

Elle s'applique notamment, mais non exclusivement, à l'échographie de structures oculaires.

20

D'une manière générale, on sait qu'en ophtalmologie, l'échographie 2-D à 10 MHz est utilisée en pratique courante pour l'exploration de l'anatomie et des pathologies des structures oculaires, et, plus particulièrement, celles du pôle postérieur (rétine, nerf optique, vitré).

La technique des sondes utilise un balayage sectoriel, ce qui permet d'obtenir des sondes de petites tailles comparativement à des sondes à barrettes.

25

Pour effectuer ce type de balayage, on utilise des sondes échographiques comportant un boîtier tubulaire ouvert dans sa partie antérieure et dont le volume intérieur est divisé en deux compartiments par une cloison étanche, à savoir :

- un compartiment postérieur qui s'étend du côté du fond du boîtier : ce compartiment comprend une motorisation et des circuits d'alimentation de commande et de traitement de l'appareil,
- 5 - un compartiment antérieur, adjacent à l'ouverture du boîtier, qui renferme un transducteur mobile ainsi que tout ou partie de son mécanisme d'actionnement.

Habituellement, l'ouverture du compartiment antérieur est refermée par une
10 membrane étanche souple ou dure, de manière à obtenir un volume intérieur étanche renfermant un liquide de couplage qui doit avoir un haut pouvoir de transmission des ondes ultrasonores.

Cette membrane, qui est destinée à venir en contact avec l'œil du patient, doit
15 être réalisée en une matière biocompatible qui n'atténue pas les ultrasons de haute fréquence. Elle confine le liquide de couplage tout en permettant de protéger l'œil de tout contact accidentel avec des pièces mécaniques, à savoir notamment, le transducteur et/ou son mécanisme d'actionnement. Or, ce sont des résultats difficiles à obtenir, ce qui explique l'intérêt de l'invention de
20 ramener ces problèmes à la réalisation du transducteur lui-même, c'est-à-dire à la source des ultrasons, de manière à pouvoir agir plus facilement sur les caractéristiques globales du transducteur.

Il s'avère que les appareils échographiques de ce type présentent néanmoins
25 un certain nombre d'inconvénients. En effet :

Avant de parvenir à l'œil, l'onde ultrasonore focalisée par la courbure concave de l'élément piézoélectrique du transducteur, doit traverser plusieurs couches de matière présentant des propriétés différentes et ce, avec des vitesses de
30 propagation différentes, le trajet de ces ondes à l'intérieur de ces couches variant en fonction de la position (variable) du transducteur.

Ceci provoque des variations de la distance focale du transducteur et des imprécisions dans l'image échographique obtenue.

- 5 Par ailleurs, on constate que, dans le cas de transducteur hautes fréquences (à partir de 15 MHz), les liquides et membranes deviennent de plus en plus absorbants. De ce fait, les fréquences pénétrant effectivement dans les tissus sont bien inférieures aux fréquences émises par le transducteur.
- 10 Ainsi, à titre d'exemple, pour un transducteur émettant à une fréquence de 20 MHz, la fréquence centrale transmise sera de 18 MHz avec une atténuation de 10 dB.

Dans le cadre des sondes ouvertes, tous ces inconvénients sont supprimés car
15 le milieu de couplage consiste en un bain d'eau possédant de bonnes propriétés acoustiques. Cependant, le transducteur effectue son mouvement à une très faible distance de la structure à examiner, et même s'il est de forme circulaire, ses bords sont agressifs et, en conséquence, il n'est pas possible de supprimer tout risque de traumatisme par contact accidentel du transducteur avec l'œil
20 (érafllement de la cornée par l'arête circulaire du transducteur).

L'invention a donc plus particulièrement pour but de supprimer ces inconvénients.

25 Elle propose, à cet effet, une sonde échographique à balayage sectoriel comprenant un corps tubulaire logeant au moins partiellement dans son extrémité antérieure, un transducteur conçu de manière à émettre une onde ultrasonore incidente focalisée en direction des structures à examiner, et à recevoir des ondes ultrasonores engendrées par ces structures sous l'effet de
30 cette onde incidente, ce transducteur étant associé à des moyens d'actionnement de manière à pouvoir effectuer des déplacements, au moins

partiellement en rotation en vue d'obtenir un balayage sectoriel des structures à examiner.

Selon l'invention, le transducteur comprend un ensemble piézoélectrique 5 présentant un pouvoir de focalisation des faisceaux émis tout en présentant à son extrémité, une surface de révolution dont la génératrice présente une forme incurvée et dont l'axe directeur correspond à l'axe de rotation du transducteur, cette surface étant destinée à venir au contact de la structure à examiner. Cette forme incurvée pourra être circulaire de manière à obtenir une 10 forme torique ou une forme sphérique.

Grâce à ces dispositions, on supprime la présence de tout bord agressif dans la partie transducteur, pouvant venir au contact de l'œil. On résout ainsi le premier problème des sondes ouvertes, car le transducteur ne sera plus un 15 organe susceptible de venir endommager l'œil et ce, même en cas de faux mouvement du clinicien. D'autre part, la matière utilisée est telle qu'elle supporte tous les protocoles de décontamination par trempages.

Le contact direct transducteur/tissu à examiner permet d'éviter les 20 imprécisions précédemment évoquées. Seule l'application d'un gel sur les tissus est nécessaire pour assurer une bonne transmission des ultrasons.

Les fréquences pénétrant effectivement dans les tissus sont bien celles émises par le transducteur.

25

Des modes d'exécution de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une coupe axiale d'une sonde à transducteur sphérique ;

30

La figure 2 est une coupe axiale à 90° de la coupe représentée figure 1 ;

La figure 3 est une coupe à échelle réduite d'une sonde du type de celle représentée figures 1 et 2 appliquée sur l'œil d'un patient ;

5 La figure 4 est une représentation schématique d'une variante d'exécution de la sonde selon l'invention.

Dans l'exemple illustré sur les figures 1 et 2, la sonde présente un corps tubulaire à double paroi, partiellement représenté, comportant une paroi extérieure 1, par exemple en acier inoxydable, et une paroi intérieure 2, par 10 exemple en matière plastique.

La paroi intérieure 2 délimite deux compartiments successifs, à savoir :

15 - un compartiment postérieur 3, dans lequel est logé un moto-réducteur coaxial 4, dont l'arbre central 5 entraîne en rotation un plateau tournant d'entraînement 6 portant un aimant permanent 7, et

20 - un compartiment antérieur 8, ouvert à son extrémité opposée au compartiment postérieur 3.

La séparation entre ces deux compartiments 3, 8 est assurée par une cloison sphérique 9, venue de moulage ou d'usinage avec la paroi intérieure 2 et dont la concavité est orientée vers le compartiment antérieur 8. Cette cloison sphérique 9 se trouve dans le prolongement d'un collet intérieur 10 formant un rétrécissement entre les deux chambres 3, 8.

30 L'aimant permanent 7, logé dans une cavité du plateau tournant 6, présente une forme cylindrotronconique axée obliquement par rapport à l'axe d'entraînement 5 du moteur 4 et dont la grande base s'étend tangentiellement à la cloison sphérique 9.

- A l'intérieur de la chambre antérieure 8, est monté rotatif un transducteur sphérique 11 comportant une pièce principale de support 12 de forme sensiblement cylindrique à alésage étagé, montée rotative sur la paroi intérieure 2 grâce à deux tourillons coaxiaux 13, 14 axés perpendiculairement à l'axe principal de la pièce 12. Dans cet exemple, les deux tourillons 13, 14 sont portés par des roulements montés dans des logements cylindriques coaxiaux prévus dans la paroi intérieure 2.
- 10 Cette pièce principale de support 12 comprend, d'un côté à une distance prédéterminée de l'axe des deux tourillons 13, 14, un décrochement d'alésage délimitant une cavité ouverte vers l'extérieur dans laquelle est disposé un ensemble piézoélectrique 15 présentant un pouvoir de focalisation vers l'extérieur et dont sa forme extérieure 20 est sphérique.
- 15 Du côté de l'axe des tourillons opposé à l'élément 15, la pièce principale de support forme une chape qui délimite une cavité dans laquelle s'engage un aimant permanent d'entraînement 17 possédant une surface sphérique axée perpendiculairement à l'axe des tourillons 13, 14, épousant ainsi la forme de la cloison sphérique 9.
- 20 Sur les côtés latéraux de la pièce principale de support 12, qui s'étendent parallèlement à l'axe des tourillons 13, 14, sont fixés deux aimants latéraux respectifs 18, 19 (figure 2), destinés à coopérer avec un détecteur à effet Hall pour déterminer la position angulaire du transducteur 11. Ces aimants latéraux 18, 19 présentent une forme extérieure sphérique concentrique au transducteur 11.
- Conformément à l'invention, la partie antérieure du transducteur 11 (située du côté de l'élément piézoélectrique, par rapport à l'axe des tourillons) est

revêtue d'une couche en matière moulée 20 à haut pouvoir de transmission des ondes ultrasonores émises par l'ensemble piézoélectrique 15.

Dans cet exemple, cette couche 20, qui présente une surface extérieure sphérique coaxiale au transducteur 11, s'interrompt à une hauteur d'environ 5° par rapport au plan équatorial du transducteur 11. Cette couche 20 doit enrober suffisamment le transducteur pour assurer le contact avec les structures à explorer pendant toute la rotation.

10 L'étanchéité entre les parois extérieure 7 et intérieure 2, au voisinage de l'orifice, est assurée par un joint par exemple en élastomère 22, de forme cylindrique comportant une collerette radiale 23 orientée vers l'intérieur qui vient en recouvrement de l'extrémité de la paroi intérieure 2 pour venir en appui, par son bord intérieur, sur la surface sphérique de la couche 20.

15

Ce joint 22 permet donc d'éviter l'introduction de matière liquide ou solide à l'intérieur de la chambre antérieure 8 de la sonde 11.

Grâce aux dispositions précédemment décrites, en alimentant le moteur 4 en énergie électrique, on provoque la rotation du plateau tournant 6 et donc de l'aimant qui effectue une trajectoire circulaire autour de l'axe longitudinal de la sonde, au voisinage immédiat de la cloison sphérique 9.

Sous l'effet du champ magnétique tournant engendré par l'aimant 7, l'aimant permanent 17 se trouve soumis à une force d'attraction/répulsion qui provoque un mouvement de rotation alternatif du transducteur sphérique 11 autour de l'axe des tourillons 13, 14. Le transducteur 11 effectue un balayage sectoriel dont la position angulaire se trouve détectée grâce à l'action des aimants latéraux 18, 19 sur le détecteur à effet Hall.

30

La partie antérieure du transducteur sphérique 11, qui ressort de la collerette 23 du joint en élastomère 22, peut être mise directement en contact avec l'œil, de la façon indiquée sur la figure 3. Seule une légère couche de gel peut être appliquée sur l'œil pour assurer une bonne transmission des ultrasons et 5 améliorer le glissement entre l'œil et le transducteur sphérique.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas au mode d'exécution précédemment décrit.

10 Ainsi, par exemple, la sonde 25 (figure 4) pourra comprendre un transducteur sphérique 26 monté rotatif autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal du corps de la sonde 25.

Dans ce cas, l'élément piézoélectrique 27 pourra être axé perpendiculairement 15 à l'axe de rotation du transducteur 26 comme illustré sur la figure 4.

Dans ce cas, l'ensemble piézoélectrique 27 est enrobé dans une pièce sphérique 28 en une matière assurant une bonne transmission des ondes ultrasonores.

20 L'entraînement en rotation de l'ensemble 27 est ici assuré au moyen d'un moteur 31 coaxial à la sonde et dont l'arbre de sortie, relié au transducteur grâce à un élément de transmission 32, assure la fixation mécanique de la pièce sphérique 28.

25 La connexion électrique de l'élément actif est réalisée par le connecteur à vis 35, type SMC ou équivalent, accessible à travers les parties évidées de l'élément de transmission 32. Un aimant permanent 29, faisant face à un capteur à effet Hall 30 solidaire du boîtier de la sonde 25, permet de renvoyer 30 l'information de position à la carte 33 d'asservissement du moteur pour un mouvement alternatif d'aller/retour.

Compte tenu du fait que le secteur angulaire balayé par le transducteur 27 est axé perpendiculairement à l'axe de la sonde 25, l'extrémité antérieure du corps de la sonde 25 se termine d'un côté en biseau légèrement incurvé de manière à 5 délimiter une ouverture oblique et à découvrir la zone utile du transducteur 27 qui devra être appliquée sur l'œil. L'avantage de cette solution consiste en ce que, lors d'une échographie, la vision de l'œil du patient par l'opérateur ne se trouve que très partiellement masquée par la sonde 25 (uniquement par son extrémité antérieure). La main tenant la sonde 25 sera en dehors du champ de 10 vision, ce qui n'était pas le cas dans l'exemple précédemment décrit.

Par ailleurs, les mouvements du transducteur ne sont pas limités à de simples mouvements de rotation alternatifs. En effet, ces mouvements pourront être de type arciforme. Dans ce cas, le transducteur pourra être monté sur un dispositif 15 d'actionnement par exemple du type de celui qui se trouve décrit dans la demande de brevet No 02 05780 du 7 mai 2002, au nom de la Demanderesse.

Dans ce cas, la forme sphérique du transducteur permet de limiter considérablement le risque d'accident.

Revendications

1. Sonde échographique à balayage sectoriel comprenant un corps tubulaire (1, 2) logeant au moins partiellement dans son extrémité antérieure, 5 un transducteur (11) conçu de manière à émettre une onde ultrasonore incidente focalisée en direction des structures à examiner et à recevoir des ondes ultrasonores engendrées par ces structures sous l'effet de cette onde incidente, ce transducteur (11) étant monté rotatif à l'intérieur de la sonde autour d'un axe de rotation et étant couplé à des moyens d'actionnement (4) de 10 manière à pouvoir effectuer des déplacements au moins partiellement en rotation par rapport à la sonde en vue d'obtenir un balayage sectoriel de la structure à examiner,

caractérisée en ce que le transducteur (11) comprend un ensemble piézoélectrique (15) présentant un pouvoir de focalisation des faisceaux émis 15 et, adjacente à cet ensemble, une couche (20) réalisée en un matériau assurant une bonne transmission des ondes ultrasonores, cette couche (20) présentant, à l'opposé dudit élément piézoélectrique, une surface extérieure de révolution convexe dont la génératrice présente une forme incurvée et dont l'axe directeur correspond à l'axe de rotation du transducteur de manière à pouvoir 20 venir au contact de la structure à examiner.

2. Sonde selon la revendication 1,
caractérisée en ce que la susdite génératrice présente une forme circulaire.

25 3. Sonde selon l'une des revendications 1 et 2,
caractérisée en ce que la susdite surface de révolution est sphérique.

4. Sonde selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que le transducteur (11) comprend un aimant permanent (18, 30 19) coopérant avec un capteur à effet Hall solidaire du corps pour assurer la détection de la position dudit transducteur (11).

5. Sonde selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que le transducteur (11) est monté rotatif sur le corps tubulaire selon un axe de rotation et comprend un premier aimant permanent (17) situé à l'opposé de l'élément piézoélectrique (15) par rapport audit axe,
5 l'actionnement dudit transducteur (11) étant assuré sans contact au moyen d'un second aimant permanent (7) monté sur un plateau d'entraînement rotatif (6) qui effectue une trajectoire circulaire axée perpendiculairement audit axe de rotation.
- 10 6. Sonde selon la revendication 5,
caractérisée en ce que le susdit transducteur (11) et le susdit plateau d'entraînement (6) muni du susdit second aimant permanent (7) sont respectivement disposés dans deux compartiments (3, 8) du corps séparés par une cloison (9).
- 15 7. Sonde selon la revendication 6,
caractérisée en ce que la susdite cloison (9) présente une forme sphérique concentrique au susdit transducteur (11).
- 20 8. Sonde selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que le susdit corps tubulaire est à double parois, l'étanchéité entre les deux parois (1, 2) au niveau de l'orifice du corps traversé par le transducteur (11) est assurée par un joint cylindrique (22) comportant une collerette radiale (23) orientée vers l'intérieur dont le bord intérieur vient en
25 appui sur la surface sphérique du transducteur (11).

9. Sonde selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisée en ce qu'elle comprend un transducteur (26) au moins partiellement sphérique monté autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal
30 du corps (25) de la sonde, ce transducteur comportant un élément piézoélectrique (27) axé perpendiculairement à l'axe de rotation du

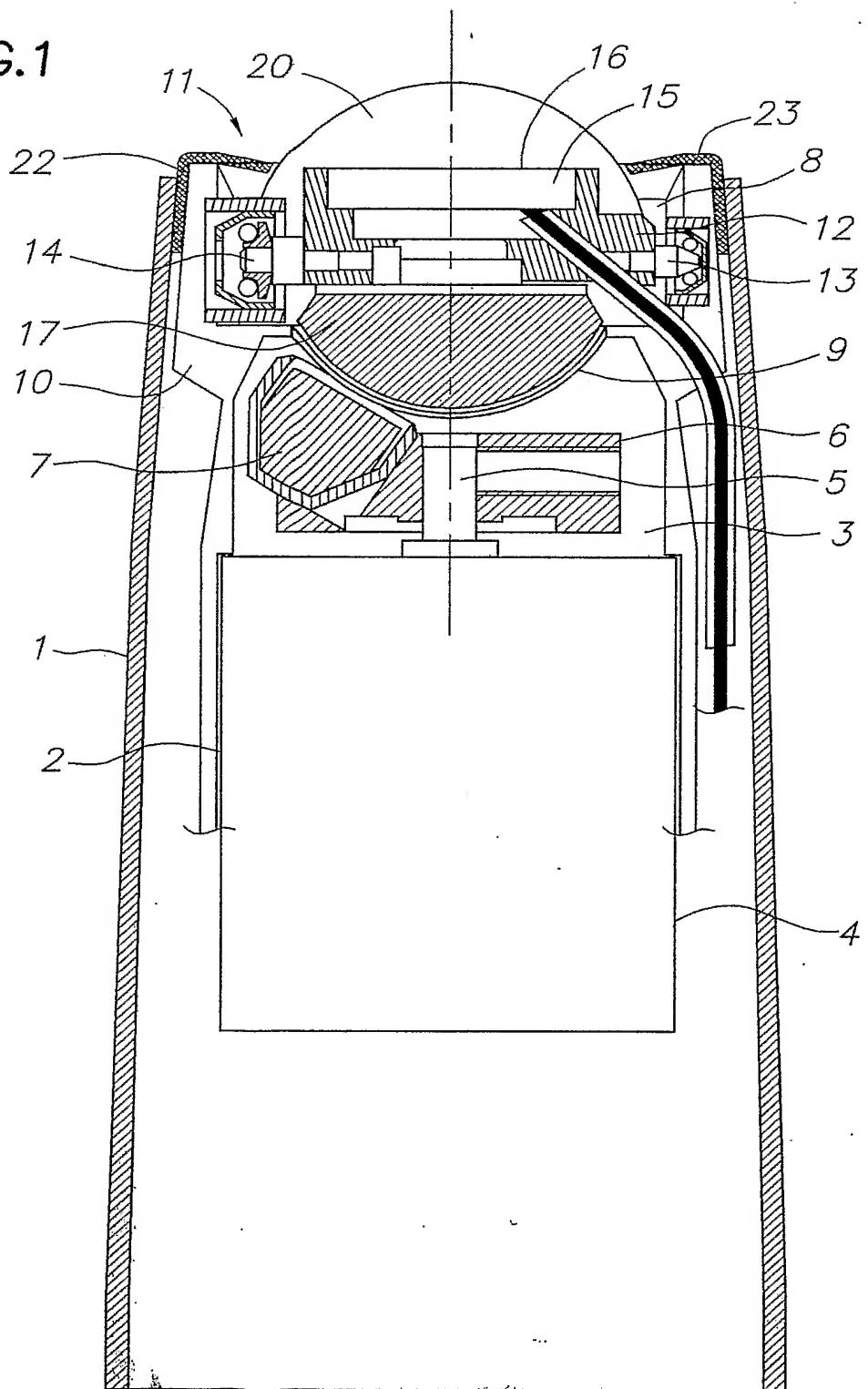
transducteur (26) ; l'extrémité antérieure du corps de la sonde se terminant en biseau de manière à délimiter une ouverture oblique découvrant une zone utile du transducteur (26) axée transversalement à l'axe longitudinal du corps (25).

5 10. Sonde selon l'une des revendications 1 à 8,

caractérisée en ce que le susdit transducteur (11, 26) est monté sur un mécanisme d'actionnement permettant d'obtenir un balayage arciforme.

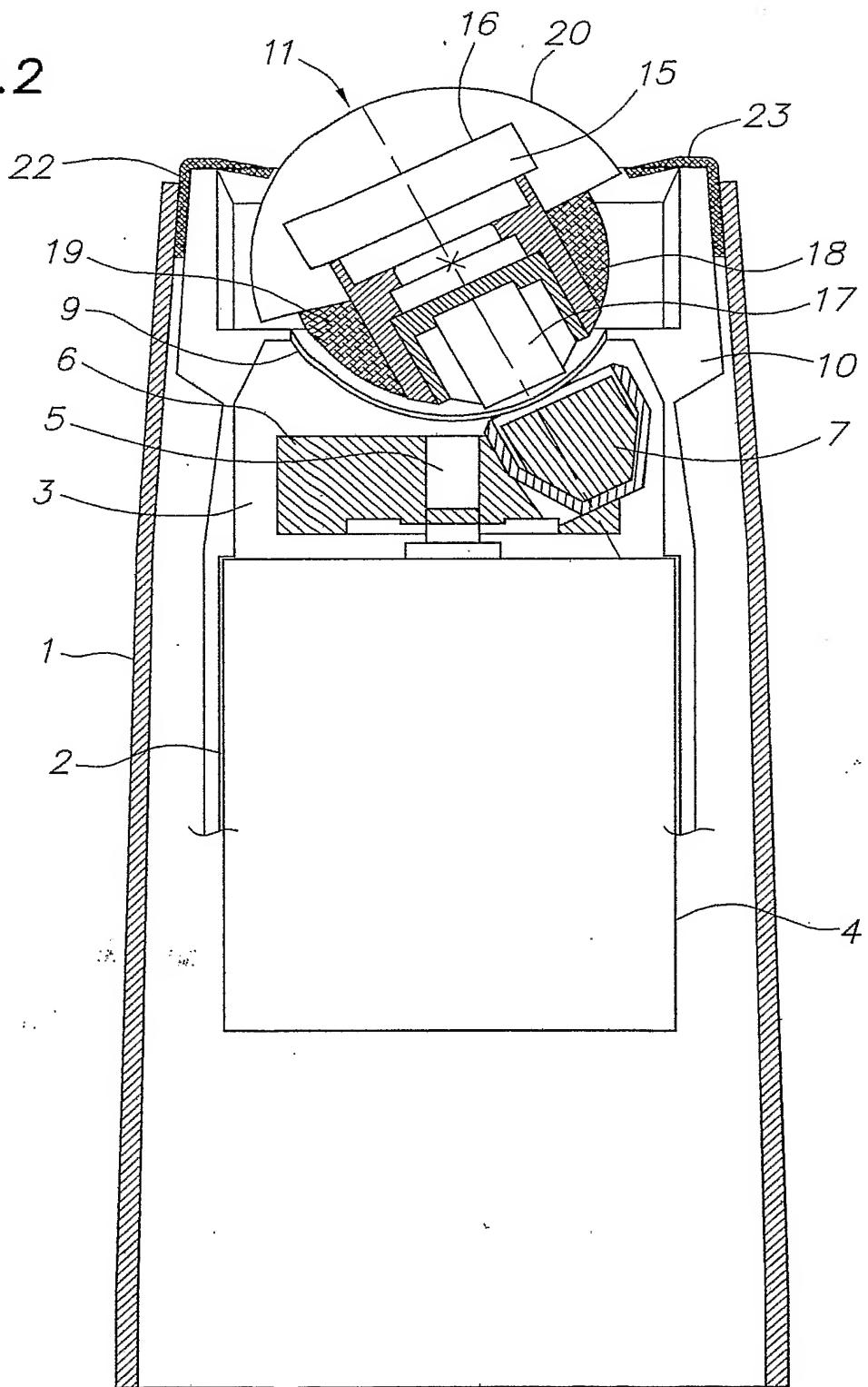
1/3

FIG.1



2/3

FIG.2



3/3

FIG. 3

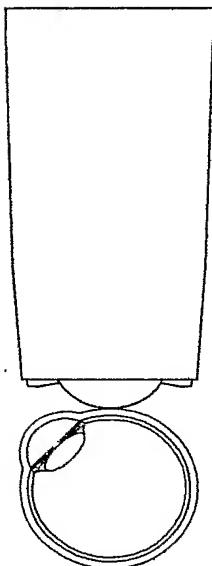
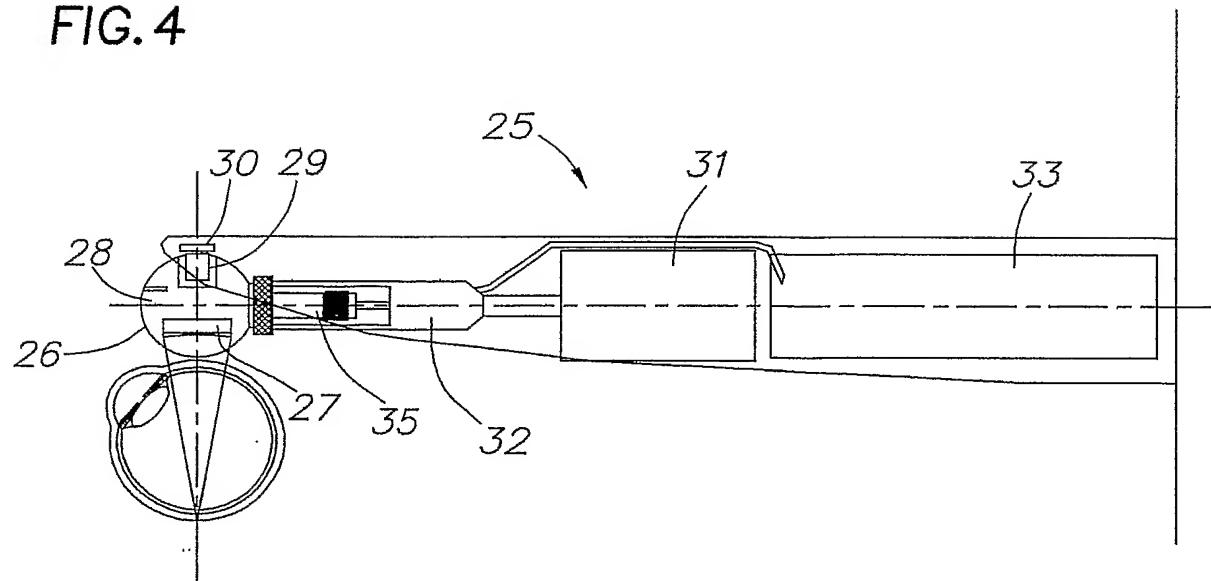


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2005/000465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61B8/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61B G10K G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 487 388 A (RELLO MICHAEL J ET AL) 30 January 1996 (1996-01-30) column 1, line 4 - line 8 column 1, line 30 column 1, line 49 - line 54 column 2, line 24 - column 3, line 3 column 3, line 16 - line 21 column 3, line 36 - line 51 column 5, line 1 - line 16 figures 3,5a,5b ----- -/-/	1-10

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 June 2005

Date of mailing of the international search report

15/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dydenko, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2005/000465

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 213 948 B1 (SLAYTON MICHAEL H ET AL) 10 April 2001 (2001-04-10) column 1, line 13 - line 26 column 2, line 18 - line 22 column 4, line 66 - column 5, line 17 column 5, line 39 - column 5, line 47 column 6, line 33 - column 6, line 42 figures 1,2,4,5a-5f -----	1-10
A	US 5 357 963 A (MAYOL JEAN-CLAUDE ET AL) 25 October 1994 (1994-10-25) column 2, line 24 - line 43 column 3, line 42 - line 61 figures 1-4 -----	1-10
A	WO 94/27501 A (BOSTON SCIENT CORP) 8 December 1994 (1994-12-08) page 4, line 10 - page 5, line 19 figures 1,6 -----	1-10
A	US 6 287 261 B1 (MENDOZA DENNIS ET AL) 11 September 2001 (2001-09-11) column 1, line 5 - line 8 column 4, line 23 - line 54 column 5, line 11 - line 37 column 6, line 51 - line 67 figures 3-8 -----	1-10
A	US 3 753 219 A (KING J) 14 August 1973 (1973-08-14) column 2, line 14 - line 59 figure 2 -----	1-3
A	EP 0 403 349 A (SYNTHELABO) 19 December 1990 (1990-12-19) column 5, line 37 - line 43 -----	8
A	US 5 630 416 A (UCHIKURA SHIRO ET AL) 20 May 1997 (1997-05-20) column 4, line 6 - line 20 column 4, line 30 - line 55 column 4, line 63 - column 5, line 8 figures 6b,8a-8c -----	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/FR2005/000465

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5487388	A	30-01-1996	CA EP JP	2157314 A1 0713679 A1 8229046 A	02-05-1996 29-05-1996 10-09-1996
US 6213948	B1	10-04-2001	US US	6036646 A 6120452 A	14-03-2000 19-09-2000
US 5357963	A	25-10-1994	FR	2688923 A1	24-09-1993
WO 9427501	A	08-12-1994	US WO US	5375601 A 9427501 A1 5464016 A	27-12-1994 08-12-1994 07-11-1995
US 6287261	B1	11-09-2001	CA EP WO JP	2378049 A1 1196091 A1 0105305 A1 2003504143 T	25-01-2001 17-04-2002 25-01-2001 04-02-2003
US 3753219	A	14-08-1973		NONE	
EP 0403349	A	19-12-1990	FR EP WO JP	2648342 A1 0403349 A1 9016061 A1 4500326 T	21-12-1990 19-12-1990 27-12-1990 23-01-1992
US 5630416	A	20-05-1997	JP	8084732 A	02-04-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2005/000465

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 A61B8/10

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A61B G10K G01S

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 487 388 A (RELLA MICHAEL J ET AL) 30 janvier 1996 (1996-01-30) colonne 1, ligne 4 – ligne 8 colonne 1, ligne 30 colonne 1, ligne 49 – ligne 54 colonne 2, ligne 24 – colonne 3, ligne 3 colonne 3, ligne 16 – ligne 21 colonne 3, ligne 36 – ligne 51 colonne 5, ligne 1 – ligne 16 figures 3,5a,5b ----- -/-/	1-10

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité où cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 juin 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/06/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL – 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Dydenko, I

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2005/000465

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 6 213 948 B1 (SLAYTON MICHAEL H ET AL) 10 avril 2001 (2001-04-10) colonne 1, ligne 13 – ligne 26 colonne 2, ligne 18 – ligne 22 colonne 4, ligne 66 – colonne 5, ligne 17 colonne 5, ligne 39 – colonne 5, ligne 47 colonne 6, ligne 33 – colonne 6, ligne 42 figures 1,2,4,5a-5f -----	1-10
A	US 5 357 963 A (MAYOL JEAN-CLAUDE ET AL) 25 octobre 1994 (1994-10-25) colonne 2, ligne 24 – ligne 43 colonne 3, ligne 42 – ligne 61 figures 1-4 -----	1-10
A	WO 94/27501 A (BOSTON SCIENT CORP) 8 décembre 1994 (1994-12-08) page 4, ligne 10 – page 5, ligne 19 figures 1,6 -----	1-10
A	US 6 287 261 B1 (MENDOZA DENNIS ET AL) 11 septembre 2001 (2001-09-11) colonne 1, ligne 5 – ligne 8 colonne 4, ligne 23 – ligne 54 colonne 5, ligne 11 – ligne 37 colonne 6, ligne 51 – ligne 67 figures 3-8 -----	1-10
A	US 3 753 219 A (KING J) 14 août 1973 (1973-08-14) colonne 2, ligne 14 – ligne 59 figure 2 -----	1-3
A	EP 0 403 349 A (SYNTHELABO) 19 décembre 1990 (1990-12-19) colonne 5, ligne 37 – ligne 43 -----	8
A	US 5 630 416 A (UCHIKURA SHIRO ET AL) 20 mai 1997 (1997-05-20) colonne 4, ligne 6 – ligne 20 colonne 4, ligne 30 – ligne 55 colonne 4, ligne 63 – colonne 5, ligne 8 figures 6b,8a-8c -----	9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

 Demande Internationale No
 PCT/FR2005/000465

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5487388	A	30-01-1996	CA EP JP	2157314 A1 0713679 A1 8229046 A		02-05-1996 29-05-1996 10-09-1996
US 6213948	B1	10-04-2001	US US	6036646 A 6120452 A		14-03-2000 19-09-2000
US 5357963	A	25-10-1994	FR	2688923 A1		24-09-1993
WO 9427501	A	08-12-1994	US WO US	5375601 A 9427501 A1 5464016 A		27-12-1994 08-12-1994 07-11-1995
US 6287261	B1	11-09-2001	CA EP WO JP	2378049 A1 1196091 A1 0105305 A1 2003504143 T		25-01-2001 17-04-2002 25-01-2001 04-02-2003
US 3753219	A	14-08-1973		AUCUN		
EP 0403349	A	19-12-1990	FR EP WO JP	2648342 A1 0403349 A1 9016061 A1 4500326 T		21-12-1990 19-12-1990 27-12-1990 23-01-1992
US 5630416	A	20-05-1997	JP	8084732 A		02-04-1996